



## RELATO DE EXPERIÊNCIA: UMA AULA PRÁTICA ELETRIZANTE COM ESTUDANTES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Angélica Maria de Gasperi <sup>1</sup> (angelicamariagasperi@gmail.com)

Alexandre José Krul <sup>2</sup> (alexandre.krul@iffarroupilha.edu.br)

Rúbia Emmel <sup>3</sup> (rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O presente relato de experiência trata-se de um recorte das atividades do projeto de extensão “Eureka! Como se faz Ciência?”, realizado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFAR), *Campus* Santa Rosa, tendo a participação de professores e acadêmicos dos Cursos de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Ciências Biológicas. Foram realizados encontros com estudantes do Ensino Fundamental da Rede Pública Estadual e/ou Municipal de Ensino, no período de junho a dezembro de 2019.

Tendo em vista a preparação das oficinas, os professores e os acadêmicos se reuniram em encontros prévios para estudar sobre as concepções de ciências e sobre o papel fundamental do professor como sujeito pró-ativo no meio cultural/social da comunidade (ALVES 1981; CHALMERS, 1993; MEGID NETO; FRACALANZA, 2003; REZNIK, 2014;). Foram desenvolvidos materiais e recursos para as atividades de experimentação, e confeccionadas medalhas para os estudantes participantes como forma de simbolizar suas participações.

Compreende-se que a promoção dos estudos acerca da Ciência por meio da experimentação, tendo por referência o contexto sócio-cultural, é indispensável para a ação-reflexão que ocorre nas relações de ensino/aprendizagem entre os estudantes, os acadêmicos e os professores formadores. A mediação por meio do diálogo tem o intuito de motivar, problematizar e ressignificar o desenvolvimento dos conhecimentos. A mobilização de saberes e de habilidades, de modo criativo, contribui para a construção e a ampliação dos entendimentos acerca do conhecimento científico (ROSITO, 2000).

A “aula prática eletrizante” foi problematizada a partir da reprodução de um experimento de eletrostática. Neste caso, foi usado um balão de festa inflado de ar, que ao entrar em atrito com o couro cabeludo, fez com que os átomos fossem agitados, e conseqüentemente os elétrons foram transferidos para o balão.

Quando dois corpos neutros constituídos de materiais diferentes são atritados entre si em um único sentido, um fluxo de cargas elétricas de um corpo para outro. À medida que um destes corpos perde elétrons, torna-se eletrizado positivamente. O outro, ao receber elétrons, torna-se eletricamente negativo. A quantidade de elétrons perdida por um corpo é igual à quantidade recebida pelo outro corpo, se o sistema for isolado eletricamente. Desta forma, através do processo de eletrização por atrito, originam-se dois corpos eletrizados. Cada um destes corpos possui quantidade de carga elétrica de uma espécie. Isto origina uma força elétrica entre os dois corpos, responsável pela atração entre estes (MOREIRA; ESTUMANO, 2016, p. 112).

O agito dos átomos do couro cabeludo faz com que os elétrons se transfiram para o balão. A borracha do balão, segundo a série triboelétrica, Assis (2010), recebe



partículas de carga negativa mais facilmente, e isso faz os elétrons circular em torno do núcleo atômico. Por sua vez o corpo humano, ao contrário, perde partículas de carga negativa muito facilmente, gerando uma sobrecarga de elétrons na superfície do balão. Logo, ao produzir bolas de sabão próximas do balão inflado de ar, percebe-se a bola de saponina ser atraída pela carga de elétrons do balão.

## 2. CONTEXTO E DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A população de pesquisa foram os estudantes de turmas do 5º ao 9º ano, do Ensino Fundamental de escolas da Rede Pública Estadual e Municipal (cinco Municipais e uma Estadual), do município de Santa Rosa, totalizando 223 estudantes. Os critérios de escolha das escolas participantes foram: possuir Ensino Fundamental (5º ao 9º ano) no turno da tarde; receber estudantes da área urbana e da área rural do município; os estudantes serem de diversas realidades socioeconômicas e culturais; interesse e consentimento da equipe gestora, dos professores e dos pais dos estudantes (menores de idade) em participar do projeto que geraria os dados para esta pesquisa.

O projeto “Eureka! Como se faz Ciência?”, realizado no ano de 2019, contemplou várias atividades, sendo que no campo da reprodução de experimentos científicos da área de ciências e de matemática, foram executadas três oficinas: “Massa Maluca”, “Batata Voltz” e “Uma Aula Prática Eletrizante”. As atividades de cada oficina foram organizadas de modo dinâmico envolvendo a participação e o diálogo com os estudantes em todos os momentos (problematização, desenvolvimento e considerações). As três oficinas foram dispostas em uma mesma sala de aula, e cada grupo de estudantes subdivididos em três grupos menores. Cada grupo participou de cada uma das oficinas. Coube aos acadêmicos que conduziam a reprodução dos experimentos instigar os estudantes a participar.

Neste relato, trataremos exclusivamente de um recorte da reprodução de um experimento de eletrostática, que foi denominado de “Aula Prática Eletrizante”. Para o desenvolvimento desta oficina foram utilizados recursos materiais (bacia, água com sabão/detergente, balão de festa ou bexiga, canetas) e recursos humanos (os estudantes usaram o couro cabeludo e o antebraço).

A problematização foi realizada por meio do exercício do diálogo, ouvindo as respostas e promovendo os diálogos com/entre os estudantes, provocando-os a mobilizar seus conhecimentos prévios e exercitar a criatividade. A medida que os estudantes interagiram, exercitando e expressando suas reflexões, os pesquisadores organizaram e mediaram esses diálogos, conduzindo passo a passo a reprodução do experimento com a participação de todos.

[...]podem humanizar as ciências e aproximá-las dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; podem tomar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; podem contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, podem contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; podem melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no sistema intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995, p. 165).



Para a realização da reprodução da experiência científica, foi distribuído para cada estudante um balão de festa vazio que deveria ser enchido. Posteriormente eles deveriam esfregar o balão em sua cabeça ou em seu braço para conseguir atrair as bolhas de sabão. Após ocorrer a primeira reprodução da experiência, os estudantes eram convidados a montar uma explicação mental com base nos explicados, e para isto, a acadêmica que conduzia a oficina explicava novamente o conteúdo com o apoio de uma representação de um átomo (em uma folha de cartolina), explicando os conceitos de molécula, átomo e elétrons, usando o exemplo da molécula da água em estado puro ( $H_2O$ ) por meio de esquemas escritos no quadro negro. Deste modo o conteúdo era retomado interligando aspectos ressaltados pelos estudantes, ampliando assim a significação contextualizada.

O diário de bordo foi um instrumento de coleta de dados nesta pesquisa, em que os pesquisadores produziram reflexões escritas que se constituem de escritas narrativas, através de um processo mediado, que configurou uma investigação-ação na formação, nos moldes descritos por Alarcão (2001) e McKernan (2009).

Por se tratar de um instrumento de coleta de dados, após a intervenção com as reproduções das experimentações, os acadêmicos e os professores formadores relataram as atividades realizadas com cada grupo de estudantes, seus diálogos, suas atitudes, suas reflexões e as relações que foram estabelecendo com as informações obtidas durante as atividades, procurando compreender como cada grupo construiu seus entendimentos.

Através da observação participante foi possível que os professores e os acadêmicos pesquisadores tivessem um papel ativo com a população, com quem eles conviveram e estudaram, registrando suas escritas narrativas nos diários de bordo. Os movimentos formativos experienciados pelos sujeitos foram analisados nesta pesquisa, através das escritas narrativas (CARNIATTO, 2002; CHAVES, 2000; REIS, 2004, 2008) em diários de bordo (participaram um total de quatro licenciandas, e dois professores formadores). Esse recurso é descrito na literatura internacional como um mecanismo que facilita o processo reflexivo (ALARCÃO, 2010; ZABALZA, 1994; PORLÁN; MARTÍN, 1997; REIS, 2009).

### **3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO**

As explicações conceituais, que ocorreram ao longo de cada uma das oficinas, foi planejada para ser conduzida com muita leveza, bom humor, como a “linguagem e expressões utilizadas nas explicações”, da molécula polar da água nas bolas de sabão, caindo com a força gravitacional, e sendo “atraída” momentaneamente pela sobrecarga negativa do balão, como se acontecesse uma concorrência entre a gravidade e a sobrecarga da bexiga, ainda que pouca, mas existente.

Tendo o cuidado de ouvir cada um dos estudantes, gerou-se um clima agradável de interação desencadeando argumentações livre, permitindo aos estudantes romper com a vergonha ou com medo de expor seus entendimentos e dúvidas, e desse modo descontraído se sentiram mais à vontade para contribuir com seus argumentos, ocorrendo assim a troca e a construção de conhecimentos. Este método de dialogar com os estudantes variou em cada encontro, pois as realidades de vida deles também eram diversas. Coube à acadêmica que conduziu a oficina, ser criativa e interativa, instigando com perguntas variadas a curiosidade e a argumentação dos estudantes.



Os estudantes geralmente falavam mais de suas experiências, se já aprenderam algo semelhante, ou não, suas curiosidades, se tem interesse por física, ou ciências, neste sentido segue um relato do diário de bordo do pesquisador 1:

*Relato aqui um dos ocorridos logo no início do projeto. Teve uma menina e um menino, mas me chamou atenção a menina, lembro era pequenina, olhos arregalados em minha direção, curiosa, mas paciente, parecia envergonhada, ela esperou os colegas fazerem as suas experiências com os balões para somente depois esta vir de cantinho falar comigo. Ela me olhava no fundo dos olhos como se tudo dependesse do que eu iria responder, me fez várias perguntas, com relação ao experimento, entre elas porque isso acontecia? E se ela poderia fazer o mesmo em casa? Eu a expliquei que tudo no mundo, nas galáxias, nos universos são constituídos por partículas, estas que constituem o átomo, o nosso corpo também. Então eu fazia uma analogia com tomar banho no inverno, quando estamos agasalhados, às vezes tiramos a roupa e dá uns “estalinhos”, ou parece que nosso corpo dá pequenos choques, isso acontece porque nosso corpo libera elétrons ao ser atritado pelo agasalho ocorrendo uma sobrecarga nas superfícies em que ele tem contato. Sobre como que ela poderia fazer o experimento em casa, eu dentre os materiais que utilizamos (água, sabão, balão, etc.) mencionei outros como, por exemplo, (papel e caneta, com H<sub>2</sub>O da torneira e canudinho plástico) entre outro. (Escrita narrativa, Diário de Bordo, Pesquisador 1, 18 de setembro de 2019).*

Diálogos e trocas com os estudantes, antecederam a distribuição de balões para todos, que foram enchidos por cada um. Após, a reprodução da experiência era realizada passo a passo. A participação e a observação, geralmente despertava o interesse de alguém que se oferecia para fazer as bolhas de sabão, e esse movimento de partilha e participação permitia a ampliação da interação; e, os estudantes ficavam todos em volta para tentar atrair as bolhas, conforme a figura 01. Dependendo da turma, o encanto de participar da reprodução de uma experiência também variava, mas em geral sempre formou-se um ambiente de brincadeira e aprendizado. Quando os estudantes conseguiam ver com seus próprios olhos, de pertinho o ocorrido, era uma festa, um chamava o outro, dizendo “nossa! Olha o meu!”, e assim, nessa empolgação, que se seguiu os experimentos.

*Ao longo do projeto fomos expostos a muitas realidades diferentes, escolas com carência de atividade que despertem a curiosidade dos estudantes, muitas vezes a situação financeira tanto da comunidade como familiar não geram às crianças esta possibilidade. Neste sentido penso que fizemos a diferença na vida de muitas crianças. Acredito que muito além das 223 em questão, pois acredito que o que eles viveram com certeza foi disseminado para os pais, irmãos e familiares. (Escrita narrativa, Diário de Bordo, Pesquisador 1, 6 de novembro de 2019).*

As atividades desenvolvidas em contexto de aula prática, oportunizaram diálogos formativos e reflexivos Schnetzler et al. (2000) a partir das dúvidas dos estudantes. Tal situação colocou os acadêmicos, enquanto futuros professores, em um papel bastante dinâmico e desafiador, ao procurar adequar o experimento ao diálogo com os estudantes. Nessa condição cada pergunta deu um novo rumo a intervenção, e, assim, os conceitos físicos e biológicos ensinados decorrem da sistematização das dúvidas e explicações dos próprios estudantes.



**Figura 01:** experimento da aula prática eletrizante com estudantes da Escola M. E. F. Santa Rita. Fonte: Autores

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A problematização sobre energia e condutividade possibilitou aos pesquisadores e aos acadêmicos, enquanto futuros professores, formular explicações diversas sobre os conceitos, dependendo de cada grupo de estudantes participantes. Os processos de mediação do ensino exigiram a explicação dos conceitos de energia e de condutividade a partir das dúvidas que os estudantes expressaram espontaneamente.

Sendo assim, privilegiou-se a compreensão de conceitos científicos sobre a eletricidade, além de estimular a capacidade de discutir problemáticas na interrelação entre os conceitos e a reprodução do experimento científico.

A oficina remeteu à experimentação didática, permitindo aos estudantes argumentar e construir seus entendimentos por meio da interação lúdica, refletindo sobre a ação, e assim produzindo ressignificações sobre energia e condutividade. A construção dos entendimentos respeitou as particularidades de cada aluno, as diferentes situações sócio/histórico/cultural de cada comunidade.

Por fim, percebemos que o fato de cada estudante vivenciar processos criativos por meio de recursos didáticos diferentes daqueles que geralmente são usados nas aulas, utilizando materiais simples que todos têm em suas casas, os instigou ainda mais, pois rompeu com seus entendimentos prévios de que ciência somente se faz em laboratório com produtos perigosos. Essas oficinas despertaram os interesses dos estudantes em reproduzir novamente o experimento em suas casas, para mostrar para sua família que eles também fazem ciência na escola.

#### 5. REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2001.

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.



- ALVES, Rubem. **Filosofia da Ciência**: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- ASSIS, A. K. T. **Os fundamentos experimentais e históricos da eletricidade**. Montreal: Apeiron, 274 p. 2010.
- CARNIATTO, I. **A formação do sujeito professor**: investigação narrativa em Ciências/Biologia. Cascavel: Edunioeste, 2002.
- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal**; tradução FILKER, R. editora Brasiliense, 1ª ed. de 1993;
- CHAVES, S. N. **A construção coletiva de uma prática de formação de professores de Ciências**: tensões entre o pensar e o agir. Tese de doutorado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, SP, 2000.
- MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. Periódicos, UFSC, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, SC: v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995.
- MCKERNAN, J. **Currículo e imaginação**: teoria do processo, pedagogia e pesquisa-ação. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009.
- MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.
- MOREIRA, P. S.; ESTUMANO, G. D. S. Socialização de experimentos de ciências naturais em escolas de ensino fundamental I e II do município de Cametá, PA: um incentivo educacional para professores e aluno. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Duque de Caxias, RJ, v. 6, n. 1, p. 107-118, 2016.
- PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Diáda: Sevilla, ES: 1997.
- REIS, P. **Controvérsias sócio-científicas**: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de Ciências da Terra e da Vida. Tese de Doutorado em Didáctica das Ciências, Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Educação, 2004.
- REIS, P. R. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances**: estudos sobre educação, Presidente Prudente, SP, v. 15, n. 16, p. 17-34, jan./dez. 2008.
- REIS, P. R. Ciência e controvérsia. **Revista de Estudos Universitários**, Sorocaba, SP, v. 35, n. 2, p. 9-15, dez. 2009.
- REZNIK, G. **Como adolescentes do sexo feminino percebem a ciência e os cientistas?** Monografia (Especialização), Curso de Especialização em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e da Saúde. Fundação Oswaldo Cruz, RJ, 87 p. 2014.
- ROSITO, A., B. O ensino de Ciências e a experimentação *In*: **Construtivismo e o ensino de Ciências**; reflexões epistemológicas e metodológicas, org. Moraes, R. Porto Alegre, RS; EDIPUCRS, p.195-208, 2000.
- SCHNETZLER, P. R. et al. **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**, org. SCHNETZLER, P. R.; DE ARAGÃO R. M. R. CAPES/ UNIMEP, Campinas, SP, R. Vieira Gráfica e Editora Ltda., 182 p., 2000, ISBN 85-87100-18-1.
- THOMAZ, M. F. A experimentação e a formação de professores de ciências: uma reflexão. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.17, n.3, p.360-369, 2000.
- ZABALZA, M. A. **Diários de aula**: contributo para os estudos dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.